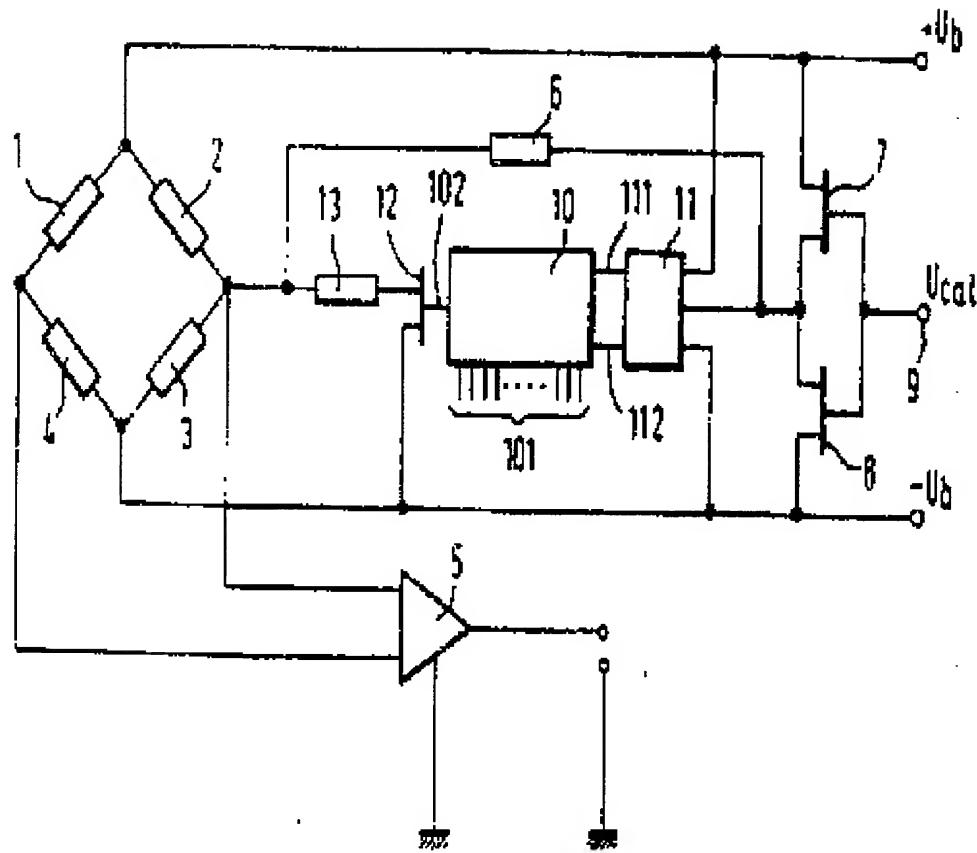


AN: PAT 1991-009647  
TI: Measuring sensor identification device responds to clock signal to supply identification bit pulse sequence combined with calibration function  
PN: EP406627-A  
PD: 09.01.1991  
AB: The identification device responds to a clock signal provided in response to a calibration procedure, to supply an identification bit pulse sequence, via a serial circuit (10) coupled to the output of the clock generator (11). The serial circuit (10) has an output (102) providing a signal used to tune the measuring value of the sensor element position within the identification bit pulse sequence. Pref. the serial circuit (10) has a memory for storing the identification bit pulse sequence, entered in the memory via coding inputs (101) of the serial circuit (10).; Simple identification of each employed sensor.  
PA: (KAYS-) KAYSER-THREDE E; (KAYS-) KAYSER-THREDE E GMB;  
(KAYS-) KAYSER-THREDE GMBH ERWIN;  
IN: HEYER H; HEYER H V;  
FA: EP406627-A 09.01.1991; **DE3921962-A** 17.01.1991;  
**DE3921962-C** 26.03.1992; DE59000871-G 25.03.1993;  
EP406627-B1 10.02.1993;  
CO: BE; DE; EP; FR; GB; IT; LU; NL; SE;  
DR: BE; DE; FR; GB; IT; LU; NL; SE;  
IC: G01D-003/02; G01D-021/00; G01N-037/00;  
MC: S02-K09;  
DC: S02;  
FN: 1991009647.gif  
PR: **DE3921962** 04.07.1989;  
FP: 09.01.1991  
UP: 25.03.1993





⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 39 21 962 C 2

⑯ Int. Cl. 5:  
**G 01 D 21/00**  
G 01 N 37/00  
G 01 D 3/02

DE 39 21 962 C 2

⑯ Aktenzeichen: P 39 21 962.3-52  
⑯ Anmelddetag: 4. 7. 89  
⑯ Offenlegungstag: 17. 1. 91  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 26. 3. 92

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:  
Erwin Kayser-Threde GmbH, 8000 München, DE

⑯ Vertreter:  
Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.  
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Füchsle, K.,  
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,  
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing.; Kolb, H.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ritter und Edler von  
Fischern, B., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte; Nette, A.,  
Rechtsanw., 8000 München

⑯ Erfinder:  
Heyer, Heinz-Volker, Dipl.-Ing., 8000 München, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 35 44 095 C2  
DE 37 36 901 A1  
Messen Prüfen Automatisieren, März 1989,  
S. 115-119;

⑯ Identifikationsvorrichtung für Meßgeber

DE 39 21 962 C 2

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Identifikationsvorrichtung für jeweils ein Geberelement aufweisende Meßgeber, die einen elektrischen Meßwert liefern, welcher mit einer ansteuerbaren Kalibriervorrichtung verstimmt werden kann.

Ein modernes Meßsystem besteht aus einer programmierbaren Erfassungseinheit zur Steuerung und Auswertung und den Meßgebern. Den Meßgebern sind Meßverstärker nachgeschaltet, die die Gebersignale in geeigneter Weise an die Eingangsanforderungen der Erfassungseinheit anpassen. Der Meßablauf ist durch die neuen Systeme weitgehend automatisiert. Bei Meßgebern mit Kalibrierfunktion werden alle Meßparameter durch automatisch ablaufende Kalibrierzyklen überprüft und eingestellt. An einen Kalibrieranschluß des Meßgebers wird dazu eine Spannung angelegt, um das Geberelement des Meßgebers zu beeinflussen und um so Signale am Ausgang des Meßgebers hervorzurufen. Diese Signale am Meßausgang werden für die Kalibrierung ausgewertet.

Aus der DE-OS 35 44 095 ist eine Vorrichtung zum Kalibrieren von analogen Echtzeitsignalen bekannt, welche von mehreren Meßstellen oder Sensoren stammen. Diese Meßstellen sind über Leitungen fest mit einem Prozeßrechner oder einem Meßstellenumschalter oder weiteren Komponenten verbunden.

Mehrere Meßwerte können gleichzeitig von vielen Sensoren aufgenommen werden, wobei die verwendeten Sensoren eine Eigencharakteristik aufweisen, die gesondert berücksichtigt werden muß. Die Eigencharakteristik der Sensoren, hierzu zählen insbesondere Nullpunktstufe und Aussteuerbereich, kann dann automatisch gemessen und eine automatische Kalibrierung durchgeführt werden.

Aus der Literaturstelle "MESSEN PRÜFEN AUTOMATISIEREN", März 1989, ist eine Meßdatenerfassung in modernen Prozeßsteuer- und Regelsystemen mit einer großen Sensorenanzahl bekannt. Diese Sensoren dienen zum Beispiel in der Robotertechnik insbesondere zur Identifikation eines zu erfassenden Gegenstandes oder einer erreichten Position und werden automatisch abgefragt.

Weil besagte Sensoren fest mit dem System verbunden sind und jeder Meßkanal einen spezifischen Sensor besitzt, ist die gemessene elektrische Größe immer eindeutig einem Sensor und einem entsprechenden physikalischen Meßwert zuordnbar.

Demgegenüber ist in Systemen mit wechselnden Gebern, wie zum Beispiel mobilen Meßsystemen oder Meßsystemen mit wechselnder Einsatzmöglichkeit der Geber nicht immer ohne weiteres und ohne zusätzlichen Aufwand eindeutig identifizierbar. In vielen Fällen geschieht die notwendige Identifikation eines bestimmten Meßgebers, welcher zu einem bestimmten Zeitpunkt zum Einsatz kommt, manuell.

Jeder Meßgeber ist dazu mit einer ablesbaren Kennzeichnung versehen, die der Meßingenieur über eine Geberkartei und über eine entsprechende Datenbank zuordnen kann. In vielen Anwendungsfällen können mehr als 1000 verschiedene Meßgeber eingesetzt sein, die gleichzeitig oder nacheinander in dem Meßsystem betrieben werden. Bei komplexen Meßsystemen mit ständig wechselnden Meßgebern und Meßaufgaben stellt die Überprüfung und Zuordnung der Kalibrierdaten der eingesetzten Meßgeber einen erheblichen Arbeitsaufwand dar. Auch die Speicherung der meßge-

berspezifischen Daten in der programmierbaren Erfassungseinheit stellt nur eine geringe Erleichterung dar, da die Zuordnung von Hand durchgeführt wird und so Fehler möglich sind.

Aus diesem Grund wurde bereits die Möglichkeit geschaffen, Meßgeber automatisch zu identifizieren. Drei Möglichkeiten zur Geberidentifikation sind bekannt.

Bei der steckerkodierten Geberidentifikation sind in einem Anschlußstecker des Meßgebers eine Reihe gleicher Steckkontakte für diesen Zweck reserviert. Einem Code entsprechend sind diese Steckkontakte verdrahtet und werden parallel in eine Dekodiereinheit eingelesen. Da nicht beliebig große Stecker verwendet werden können, ist diese Möglichkeit der Geberidentifikation auf eine kleine Anzahl von Meßgebern (meist weniger als 32 Kanäle) begrenzt. Außerdem muß zusätzlich zum Meßverstärker eine Dekodiereinheit vorhanden sein, um die Geberidentifikation durchführen zu können.

Bei der analogen Geberidentifikation wird in den Meßgeber ein zusätzlicher Widerstand eingebaut, dessen Größe zur Identifikation des Meßgebers dient. Um den an einem Meßeingang angeschlossenen Meßgeber zu identifizieren, wird der zusätzliche Widerstand, wie der Kalibrierwiderstand, parallel zum Geberelement geschaltet und dann über den Meßverstärker das so hervorgerufene Ausgangssignal des Meßgebers gemessen und der Meßgeber anhand des Signals identifiziert. Bei dieser Möglichkeit der Geberidentifikation ist lediglich ein weiterer zusätzlicher Steckkontakt im Anschlußstecker des Meßgebers erforderlich, um den zusätzlichen Widerstand einzusetzen zu können. Die Auflösung, d. h. die Anzahl der identifizierbaren Meßgeber ist aber durch die Auflösung der einsetzbaren Widerstandswerte beschränkt und läßt die Erkennung von ca. 128 verschiedenen Meßgebern (7 Bit) zu. Mehr Widerstandswerte können aufgrund von Toleranzen, Offset, Rauschen und anderen störenden Einflüssen nicht sicher erfaßt werden. Der zusätzliche Widerstand kann auch mit Hilfe einer genauen Stromquelle über den Meßverstärker gemessen werden. Mit dieser Lösung kann eine Anzahl von bis zu 256 Meßgebern identifiziert werden, jedoch ist eine zusätzliche Stromquelle erforderlich, die den Schaltungsaufwand des Meßsystems erheblich erhöht.

Bei der digitalen Geberidentifikation mit separater Ausleseleitung werden drei zusätzliche Steckkontakte im Anschlußstecker der Meßgeber benötigt. Im Aufbau stecker des Meßgebers ist eine Schaltung untergebracht und kann vom Meßgeber nicht getrennt werden. Diese Schaltung enthält alle Daten zur Geberidentifikation und oft auch die Kalibrierdaten des Meßgebers. Die Schaltung besteht zumeist aus einem Speicher/PROM und einer Steuerlogik, die ein serielles Schreiben und Lesen der Daten ermöglicht. Die Schaltung wird von einer im Meßverstärker vorhandenen Dekodierlogik oder Leseschaltung angesteuert bzw. ausgelesen. Jeder Meßverstärker muß aus diesem Grund mit dieser zusätzlichen Dekodierlogik oder Leseschaltung für die Meßgeberidentifikation ausgerüstet sein. Auch dadurch steigt der Schaltungsaufwand des Meßsystems, und es entsteht eine Zuordnung zwischen identifizierbarem Meßgeber und Meßstärkertyp, die die Flexibilität des Meßsystems einschränkt.

Die eingangs beschriebenen, bisher bekannten Möglichkeiten zur Geberidentifikation besitzen, wie bereits erwähnt, die folgenden Nachteile.

Stets werden zusätzliche Steckkontakte in den Meßgeberanschlüssen und zusätzliche Leitungen benötigt;

im Fall der steckerkodierten Meßgeberidentifikation ist die Zahl der zusätzlichen Leitungen und Steckkontakte sehr groß. Die analoge Geberidentifikation ist aufgrund der Schwierigkeiten bei der Kalibrierung der zusätzlichen Widerstände sehr aufwendig. Das Meßsystem muß ferner um geeignete Komponenten (Stromquellen) ergänzt werden. Die digitale Geberidentifikation mit separater Auslese-/Einleseleitung benötigt außerdem im Meßverstärker eine Dekodier- oder Leseschaltung und ist dadurch nur mit diesem speziellen Verstärkertyp einsetzbar. Um Störungseinflüsse zu vermeiden, muß die zusätzliche Schaltung darüber hinaus in unmittelbarer Nähe des Meßverstärkers angeordnet werden.

Allen Möglichkeiten zur Geberidentifikation ist in der Praxis die Beschränkung auf eine sehr geringe Anzahl (weniger als 256 Kanäle) identifizierbarer Meßgeber gemeinsam.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Identifikationsvorrichtung für eine sehr große Anzahl von Meßgebern zu schaffen, die insbesondere ohne zusätzliche Leitungen im Meßaufbau, ohne zusätzliche Steckkontakte in den Anschlußsteckern und mit nur geringem zusätzlichen Aufwand und ohne zusätzliche Kanäle eine Identifikation von Meßgebern ermöglicht.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Identifikationsvorrichtung gemäß dem Anspruch 1.

Die Identifikation eines Meßgebers geschieht also erfindungsgemäß durch sequentielle Ausgabe einer Identifikationsbitfolge mit Hilfe der Kalibrierfunktion des Meßgebers. Durch die Erfassungseinheit wird ähnlich wie bei der Kalibrierung die Verstimmung des Geberelements (Meßbrücke) oder die Änderung der Eingangsspannung oder des Eingangsstroms der Erfassungseinheit erfaßt, um ein logisches Signal 0 oder 1 zu erkennen. Nacheinander wird so eine Folge von logischen Signalen 0 oder 1 erfaßt, die die Identifikationsinformation darstellt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung umfaßt die serielle Schaltung einen seriellen Speicher oder ein internes Schieberegister zur Abspeicherung der Identifikationsbitfolge.

In einer weiteren Ausgestaltung wird die fest vorgegebene oder von Hand festlegbare Identifikationsbitfolge über Kodiereingänge in die serielle Schaltung geladen.

In einer weiteren Ausgestaltung ist die Taktzeugungsschaltung ein Fensterkomparator oder ein Komparator.

Die erfindungsgemäße Identifikationsvorrichtung kann im Meßgeber selbst, im Zuleitungskabel, auch als Zwischenschaltung, oder im Anschlußstecker untergebracht werden. Die Anordnung hängt von der Größe der Stecker und der Meßgeber sowie von der letztlich realisierten Größe ab.

Die Identifikationsvorrichtung kann mit einem ASIC oder in Form von diskreten Bauelementen oder einer Kombination von diskreten Bauelementen und ASIC in SMD-Technik aufgebaut werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen genauer beschrieben. In den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 beispielhaft den Aufbau eines bekannten Meßgebers mit Kalibrierfunktion,

Fig. 2 den Meßgeber aus Fig. 1 mit einem ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Identifikationsvorrichtung,

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfin-

dungsgemäßen Identifikationsvorrichtung und Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Identifikationsvorrichtung.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Meßgeber besteht das Geberelement aus einer Brückenschaltung aus vier Widerstandselementen 1, 2, 3 und 4. Die Brückenschaltung ist über eine erste Brückendiagonale mit Betriebsspannungen  $+U_b$  und  $-U_b$  und über eine zweite Brückendiagonale mit Eingängen eines Meßverstärkers 5 verbunden. Am Ausgang des Meßverstärkers wird während des Meßvorgangs die Meßspannung abgegeben.

Vor einer Meßreihe wird der Meßgeber geprüft und kalibriert. Dazu ist ein Kalibrierwiderstand 6 vorgesehen, der mit Hilfe von zwei Schaltelementen 7 und 8 an die Betriebsspannung  $+U_b$  bzw. die Betriebsspannung  $-U_b$  angelegt oder frei geschaltet werden kann. Den Schaltzustand des Kalibrierwiderstands 6 bestimmt die an den Kalibrieranschluß 9 angelegte Spannung  $U_{cal}$ . Wird der Kalibrieranschluß 9 positiv oder negativ geschaltet, wird der Kalibrierwiderstand 6 mit  $+U_b$  bzw.  $-U_b$  verbunden. Wird der Kalibrieranschluß an Masse gelegt, ist der Kalibrierwiderstand 9 frei geschaltet.

Der Anschluß des Kalibrierwiderstandes 6, der mit dem gemeinsamen Anschluß der beiden Schaltelemente 7 und 8 verbunden ist, wechselt im Verlauf der Überprüfung und Kalibrierung des Meßgebers seine Polarität von  $+U_b$  über ca. 0 V nach  $-U_b$  und umgekehrt. Dieser Wechsel während des Kalibrierschaltvorgangs kann beliebig oft durchgeschaltet werden, indem die entsprechende Steuerspannung an den Kalibrieranschluß 9 angelegt wird.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Identifikation des Meßgebers durch eine n-Bitschieberegisterschaltung 10 ermöglicht, der als Taktzeugungsschaltung ein Fensterkomparator 11 vorgeschaltet ist. Am Ausgang der Schieberegisterschaltung 10 ist ein Schaltelement 12 und ein Kodierwiderstand 13 angeschlossen, der mit der Brückenschaltung am Anschlußpunkt des Kalibrierwiderstands verbunden ist.

Der Fensterkomparator 11 ist gemeinsam mit dem Kalibrierwiderstand 6 an beide Schaltelemente 7 und 8 angeschlossen, so daß am Eingang des Fensterkomparators 11 im Wechsel des Kalibrierschaltvorgangs die Spannung  $+U_b$ , 0 V oder  $-U_b$  anliegt. Der Fensterkomparator 11 überwacht so den Schaltzustand des Kalibrierwiderstands 6.

Ist der Kalibrierwiderstand mit  $+U_b$  verbunden, gibt der Fensterkomparator 11 ein Signal an einem ersten Ausgang 111 ab. Wird der Kalibrierwiderstand 6 frei geschaltet, unterbricht der Fensterkomparator 11 das Signal am ersten Ausgang 111. Ist der Kalibrierwiderstand mit  $-U_b$  verbunden, gibt der Fensterkomparator 11 ein Signal an einem zweiten Ausgang 112 ab. Wird der Kalibrierwiderstand 6 erneut frei geschaltet, unterbricht der Fensterkomparator 11 auch das Signal am zweiten Ausgang 112.

Die beiden Ausgänge 111 und 112 sind derart mit der Schieberegisterschaltung 10 verbunden, daß das Signal am ersten Ausgang 111 bewirkt, daß ein in der Schieberegisterschaltung 10 vorhandenes Schieberegister geladen wird, und das Signal am zweiten Ausgang 112 den Inhalt des Schieberegisters weiterschaltet. Diese beiden Vorgänge werden im folgenden genauer beschrieben.

Ist der Kalibrierwiderstand 6 mit der Betriebsspannung  $+U_b$  verbunden, gibt der Fensterkomparator 11 ein Signal am Ausgang 111 ab. Die Schieberegisterschaltung 10 übernimmt die an n Kodiereingängen 101

vorgegebene Bitfolge in das interne Schieberegister. Die Kodiereingänge 101 sind dazu mit Masse verbunden (logisch 0), oder diese Verbindung ist unterbrochen (logisch 1). Nach der Übernahme der Bitfolge liegen diese Daten im Schieberegister vor; das Schieberegister ist geladen.

Die Bitfolge kann bei entsprechender Gestaltung der Schaltung von Hand gesetzt (Auf trennen von Leitungen) oder bei der Herstellung fest vorgegeben werden. In jedem Fall dient die eingestellte Bitfolge zur Identifikation des angeschlossenen Meßgebers. Ohne großen Platzbedarf kann durch ein 16-Bit-Schieberegister die Identifikation von über 32 000 Meßgebern ermöglicht werden.

Während der Übernahme der Bitfolge in die Schieberegisterschaltung 10 ist der Kalibrierwiderstand 6 mit  $+U_b$  verbunden und liegt parallel zum Brückenschaltungselement 2, so daß die Kalibrierung durchgeführt werden kann. Der Ausgang der Schieberegisterschaltung 10 ist dabei so geschaltet, daß der Kodierwiderstand 13 leer läuft und die Brückenschaltung durch den Kodierwiderstand 13 nicht beeinflußt wird. Dazu kann das erste am Ausgang 102 anstehende Bit der geladenen Bitfolge so gewählt werden, daß das Schaltelement 12 nicht durchgeschaltet wird, wenn dieses Bit unmittelbar nach dem Laden der Bitfolge am Ausgang 102 des Schieberegisters 10 ausgegeben wird. Die Schieberegisterschaltung kann aber auch so gestaltet sein, daß beim Laden des internen Schieberegisters die Ansteuerung des Schaltelements 12 verhindert wird.

Wird der Kalibrieranschluß 9 auf Masse geschaltet, bleibt der geladene Zustand der Schieberegisterschaltung erhalten, da an den Ausgängen 111 und 112 des Fensterkomparators 11 kein Signal abgegeben wird. Der Kalibrierwiderstand 6 wird frei geschaltet, und die Brückenschaltung ist nicht mehr durch den Kalibrierwiderstand verstimmt. Der Meßgeber befindet sich in der Stellung "Messen".

Wird der Kalibrierwiderstand 6 mit  $-U_b$  verbunden, in dem der Kalibrieranschluß 9 negativ geschaltet wird, gibt der Fensterkomparator 11 am zweiten Ausgang 112 ein Signal ab, und das interne Schieberegister der Schieberegisterschaltung 10 wird um einen Takt weitergeschaltet. Die zuvor geladene Bitfolge wird dadurch um eine Stelle verschoben. Am Ausgang 102 der Schieberegisterschaltung 10 erscheint das erste Bit zur Identifikation des Meßgebers. Abhängig vom logischen Wert der nun ausgegebenen Stelle der Bitfolge wird das Schaltelement 12 durchgeschaltet oder nicht durchgeschaltet und damit die Brückenschaltung verstimmt oder nicht verstimmt. Über den Meßverstärker 5 kann anhand der Verstimmung so ermittelt werden, welchen logischen Wert das am Ausgang 102 des Schieberegisters anstehende Bit der Identifikationsbitfolge hat.

Wird zum Beispiel am Ausgang des Meßverstärkers 5 eine Verstimmung der Brückenschaltung festgestellt, ist das erste Bit der Identifikationsbitfolge eine logische Eins. Ist keine Verstimmung meßbar, ist das erste Bit eine logische Null.

Solange der Kalibrierwiderstand 6 mit der Betriebsspannung  $-U_b$  verbunden ist, gibt der Fensterkomparator 11 am zweiten Ausgang 112 ein Signal ab. Für diese Zeitspanne bleibt die Parallelschaltung des Kodierwiderstandes 13 und damit die Verstimmung der Brückenschaltung erhalten. Die Verstimmung kann während der ganzen Zeit abgefragt und der Wert des Identifikationsbits ermittelt werden.

Danach wird der Kalibrierwiderstand 6 erneut frei

geschaltet, so daß das Signal am Ausgang 102 unterbrochen und somit auch der Kodierwiderstand 13 frei geschaltet wird. Die Verstimmung der Brückenschaltung verschwindet. Der Meßgeber befindet sich wieder in der Stellung "Messen".

Im Anschluß daran wird der Kalibrierwiderstand 6 wieder mit  $-U_b$  verbunden, so daß der Fensterkomparator 11 erneut ein Signal am zweiten Ausgang 112 abgibt. Dieses Signal bewirkt, daß das Schieberegister um eine Stelle weitergeschoben wird und die nächste Stelle der Identifikationsbitfolge am Ausgang 102 ansteht. Wie oben bereits beschrieben, wird die Brückenschaltung in Abhängigkeit vom nun ausgegebenen logischen Wert beeinflußt und der logische Wert durch

15 Messung der Verstimmung ermittelt.

Der Wechsel zwischen den beiden Schaltzuständen des Kalibrierwiderstandes wird wiederholt, bis alle Bits der Identifikationsbitfolge nacheinander am Ausgang 102 der Schieberegisterschaltung 10 ausgegeben wurden. Durch die Messung der Verstimmung in jedem Schritt wird so die Identifikationsbitfolge ermittelt.

Für eine 16-Bit-Schieberegisterschaltung wird dieser Vorgang fünfzehnmal durchgeführt, d. h. der Kalibrieranschluß wird fünfzehnmal von negativ auf 0 V umgeschaltet und der Inhalt des zuvor mit der Identifikationsbitfolge geladenen internen Schieberegisters seriell ausgegeben.

Der Meßgeber kann dadurch automatisch identifiziert werden, da alle Schritte programmgesteuert 30 durchgeführt werden können. Für die erfundungsgemäße Identifikationsvorrichtung werden weder zusätzliche Leitungen oder Steckerkontakte noch eine zusätzliche Dekodierschaltung benötigt, da die Identifikation des Meßgebers durch Ansteuerung der Schieberegisterschaltung über den vorhandenen Kalibrieranschluß und durch Erfassen der so hervorgerufenen Verstimmung über den vorhandenen Meßverstärker erfolgt.

In dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel kann die Spannung am Kalibrieranschluß 9 zwischen 40  $+U_b$ , 0 V und  $-U_b$  umgeschaltet werden. Die drei Schaltzustände werden dabei in die drei Betriebszustände Kalibrieren/Laden, Messen und Identifizieren umgesetzt. In Fällen, in denen die Umschaltung des Kalibrieranschlusses nur zwischen einer Betriebsspannung und 45 0 V (Masse) erfolgen kann, ist die erfundungsgemäße Identifikationsvorrichtung mit Hilfe des folgenden Ausführungsbeispiels zu realisieren.

In Fig. 3 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, das eine Schieberegisterschaltung 14 und einen Komparator 15 mit nur einer Verbindung zwischen den beiden aufweist. Die übrigen Schaltungsteile sind im wesentlichen identisch zu den entsprechenden Teilen der zuvor beschriebenen Schaltung und werden in der folgenden Beschreibung nicht mehr einzeln erwähnt.

Der Komparator 15 erfaßt den Schaltzustand des Kalibrieranschlusses 9 bzw. des Kalibrierwiderstands und gibt ein entsprechendes Signal am Ausgang 151 ab. Da bei diesem Ausführungsbeispiel hier nur ein Signalausgang zur Verfügung steht, ist die Impulsdauer des Signals am Ausgang 151 ausschlaggebend. Ein Impuls von z. B. 100 ms Länge bewirkt in der Schieberegisterschaltung 14, daß die Bitfolge von den Eingängen 141 in das interne Schieberegister geladen werden und der Kalibriervorgang durchgeführt wird. Durch diesen ersten 55 Impuls wird der Zustand Kalibrieren/Laden eingestellt. Ein Impuls von z. B. 50 ms Länge wird von der Schieberegisterschaltung 14 so ausgewertet, daß der Inhalt des internen Schieberegisters durchgetaktet wird und die

einzelnen Stellen der Identifikationsbitfolge am Ausgang 142 der Schieberegisterschaltung 14 ausgegeben werden. Die Impulsserie versetzt die Identifikationsschaltung in den Zustand Identifizieren. Ein Impuls von z. B. 200 ms Länge beendet die Kalibrierung/Identifikation und wird entsprechend ausgewertet. 5

Die Impulse am Ausgang 151 des Komparators 15 werden bestimmt durch den Schaltzustand des Kalibrieranschlusses 9. Dieser Schaltzustand kann aber, wie beim eingangs beschriebenen Ausführungsbeispiel, programmgesteuert beeinflußt werden. 10

In Fig. 4 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Identifikationsvorrichtung gezeigt, die zusammen mit einem Meßgeber verwendet werden kann, der ein Potentiometer als Geberelement aufweist. Das Potentiometer 16 ist mit zwei in Serie geschalteten Widerständen 17 und 18 verbunden. Am gemeinsamen Anschluß der beiden Widerstände 17 und 18 wird die Meßspannung abgegriffen. Zwei Schaltelemente 19 und 20 besitzen einen gemeinsamen Anschluß, an dem der Widerstand 18 angeschlossen ist. Durch die Schaltelemente 19 und 20 kann der Widerstand 18 an  $+U_b$  bzw.  $-U_b$  angeschlossen oder frei geschaltet werden. Die Schaltelemente werden durch eine Schieberegisterschaltung 21 angesteuert, die in diesem Ausführungsbeispiel zwei komplementäre Ausgänge 212 und 213 aufweist. Über die Kodiereingänge 211 wird, wie bereits oben beschrieben, die Identifikationsbitfolge eingelesen und in das interne Schieberegister geladen. 25

Die beiden Widerstände 17 und 18 werden im Gegen- 30 takt an eine der Betriebsspannungen  $+U_b$  und  $-U_b$  und die Signalleitung gelegt. Dadurch wird eine Verstimmung auf Grund der Identifikationsbitfolge bewirkt, die über die Meßleitung eingelesen werden kann.

In allen Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Identifikationsvorrichtung kann an Stelle einer Schieberegisterschaltung mit internem Schieberegister ein serieller Speicher (PROM, EPROM, EEPROM) und/oder eine speziell gefertigte Halbleiterschaltung (ASIC) eingesetzt werden. In diesen Fällen können dann auch 40 neben den Identifikationsdaten eine Reihe anderer Daten des Meßgebers und sogar ganze Datentabellen gespeichert und automatisch ausgelesen werden.

#### Patentansprüche 45

- Identifikationsvorrichtung für jeweils ein Geberelement (1, 2, 3, 4; 16) aufweisende Meßgeber, die einen elektrischen Meßwert liefern, welcher mit einer ansteuerbaren Kalibriervorrichtung (6; 17, 18) 50 verstimmt werden kann, mit:
  - einer Takterzeugungsschaltung (11; 15) zur Erzeugung eines Taktsignals in Abhängigkeit von der Ausführung der Kalibrierfunktion, und
  - einer seriellen Schaltung (10; 14; 21) zur 55 taktgesteuerten, seriellen Ausgabe einer dem jeweiligen Meßgeber zugeordneten Identifikationsbitfolge (101), die mit zumindest einem Ausgang (111, 112; 151) der Takterzeugungsschaltung (11) verbunden ist und die einen 60 Ausgang (102; 142; 212) für die Ausgabe eines Signals zur Verstimmung des Meßwertes am Geberelement (1, 2, 3, 4; 16) in Abhängigkeit vom logischen Wert der jeweils ausgegebenen Stelle der Identifikationsbitfolge (101) aufweist. 65

- Identifikationsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die serielle Schaltung

(10; 14; 21) einen seriellen Speicher zur Abspeicherung der Identifikationsbitfolge aufweist. 5

3. Identifikationsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die serielle Schaltung (10; 14; 21) ein internes Schieberegister aufweist. 10

4. Identifikationsschaltung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Identifikationsbitfolge über Kodiereingänge (101; 141; 211) in die serielle Schaltung (10, 14, 21) ladbar ist. 15

5. Identifikationsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Identifikationsbitfolge an den Kodiereingängen (101, 141, 211) fest vorgegeben ist. 20

6. Identifikationsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Identifikationsbitfolge an den Kodiereingängen (101; 141; 211) von Hand festlegbar ist. 25

7. Identifikationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Taktzeugungsschaltung ein Komparator (15) ist. 30

8. Identifikationsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Taktzeugungsschaltung ein Komparator (15) ist. 35

9. Identifikationsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Fensterkomparator (11) den Schaltzustand der Kalibriervorrichtung (6) erfaßt und, wenn die Kalibriervorrichtung mit einer ersten Betriebsspannung ( $+U_b$ ) verbunden ist, ein Signal an einem ersten Ausgang (111) abgibt, wenn die Kalibriervorrichtung mit einer zweiten Betriebsspannung ( $-U_b$ ) verbunden ist, ein Signal an einem zweiten Ausgang (112) abgibt, und, wenn die Kalibriervorrichtung freigeschaltet ist, an beiden Ausgängen (111, 112) kein Signal abgibt, und daß die Eingänge der seriellen Schaltung (10, 14; 21) an die Ausgänge (111, 112) des Fensterkomparators angeschlossen sind, wobei die serielle Schaltung eine an Kodiereingängen (101) anstehende Identifikationsbitfolge in ein internes Schieberegister lädt, wenn ein Signal am ersten Ausgang (111) anliegt, und bei jedem am zweiten Ausgang (112) angelegten Signal den Inhalt des internen Schieberegisters um jeweils eine Stelle weiterschiebt und seriell die binären Stellen der Identifikationsbitfolge an einem Ausgang (102) ausgibt. 40

10. Identifikationsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schaltelement (12) an den Ausgang (102) der seriellen Schaltung angeschlossen ist, dessen Schaltzustand von der ausgegebenen binären Stelle abhängig ist und das einen Kodierwiderstand (13) mit der zweiten Betriebsspannung ( $-U_b$ ) verbindet, wodurch der Meßwert in Abhängigkeit von der binären Stelle der Identifikationsbitfolge verstimmt wird. 45

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

FIG. 1

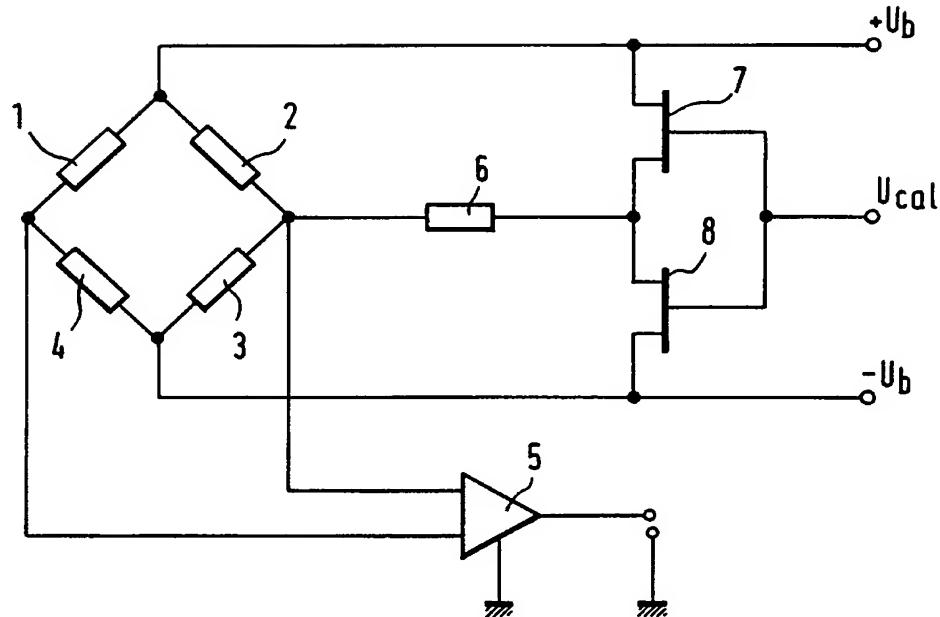


FIG. 2

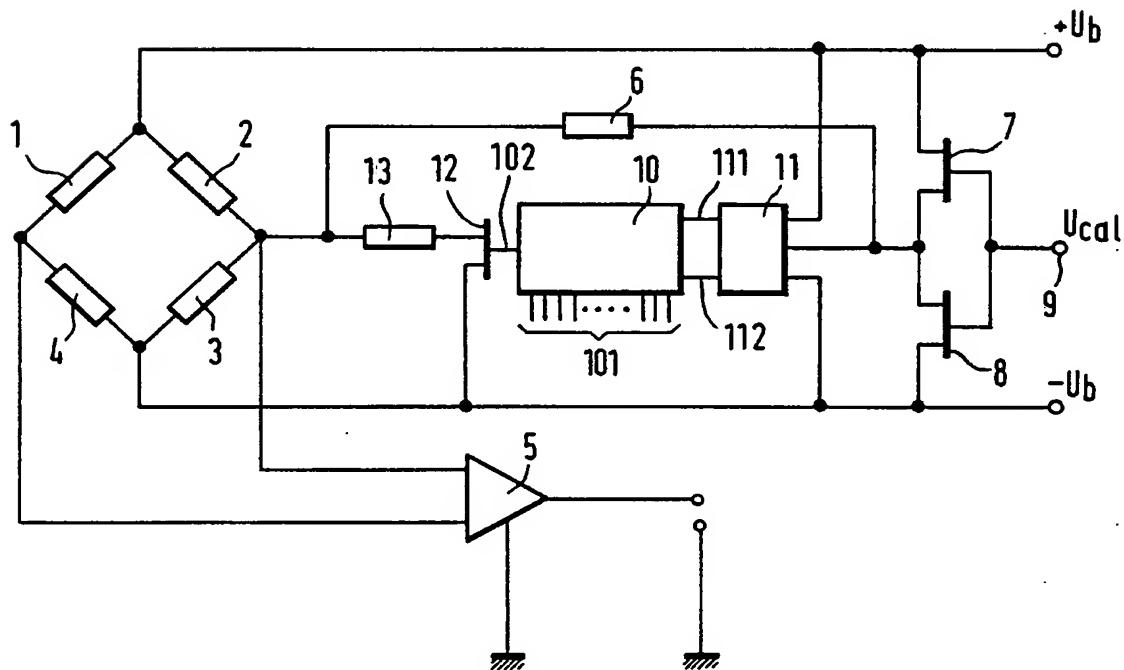


FIG. 3

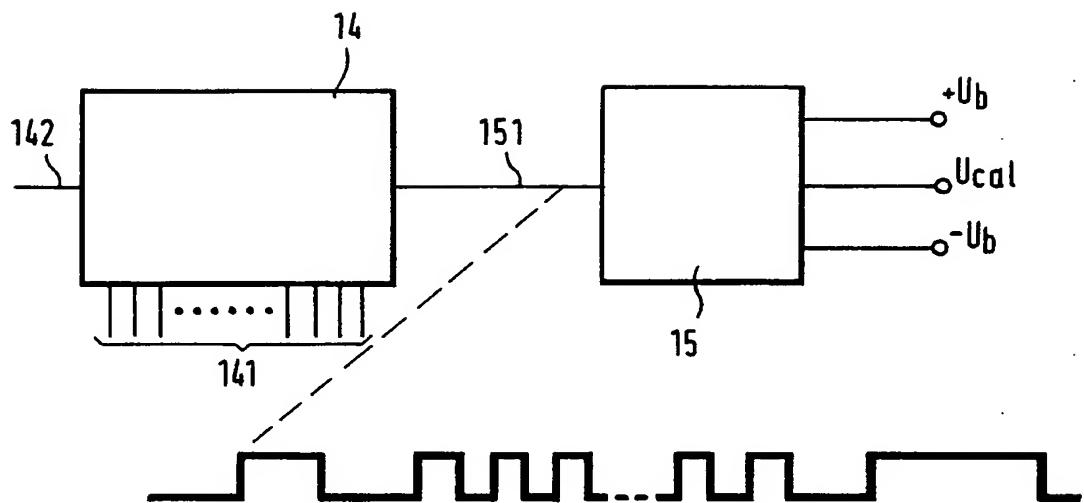


FIG. 4

